

LECCIÓN PERMACULTURA

1

AUTOCONSTRUCCIÓN

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

COLECCIÓN PERMACULTURA

Desgravación del curso de permacultura
Prof.: Antonio Urdiales Cano

www.permacultura.com.ar

info@permacultura.com.ar

Tel.: 011-4709-7675

ACLARACIÓN:
La palabra PERMACULTURA esta registrada. El autor de esta obra está autorizado a usarla.

DMDA 940856
Reproducción prohibida

Desgrabación del Curso de Permacultura en "La Buena tierra". Olivos
Editado con la colaboración de Conrado Geiger y Luciana Sinatra

PERMACULTURA

AUTOCONSTRUCCIÓN

Construcción con materiales del lugar de destino y de bajo costo.

La casa ecológica se hace con materiales del lugar. Lo apropiado de cada región es lo que abunda y se adapta al clima: en Misiones la casa ecológica se construye con madera, en la zona cordillerana y Mar del..Plata con piedra, en la costa bonaerense de bloques de conchilla. Aquí, en la Pampa Húmeda, sólo abunda la tierra, por lo tanto, la casa ecológica es de barro. Ese es nuestro material de construcción.

Nada tiene de ecológico andar llevando y trayendo materiales de construcción de una región a otra.

No se piense que la casa de tierra o barro es necesariamente de segunda categoría. La casa de tierra puede ser de lo más económica o de lo más cara, húmeda o seca, precaria o lujosa, de gran lujo, incuso puede ser antisísmica.

El barro tiene características saludables.

El Cemento Pórtland produce radiación Alfa, que es radiactiva, es como si el cemento tuviera un poco de Uranio. Esto se agrava con clima, frío cuando los ambientes se encuentran cerrados.

I Una técnica para cada tierra

Las casas de barro pueden hacerse de encofrado, chorizo, adobe, tabiquería rellena de barro, c.o.b. o suelo-cemento. Pero la técnica elegida no depende de mi gusto, depende del tipo de tierra del lugar. Tampoco es ecológico llevar y traer arcilla o arena para mezclar con la tierra del lugar y adaptarla a una determinada técnica de trabajo. Antes que nada tengo que ver qué tierra tengo: arcilla pura, tierra arcillosa, tierra franca, tierras arenosas o arena pura. Sabiendo esto se sabrá qué técnica conviene para nuestro caso.

¿Cómo analizamos la tierra?



Es como la prueba que hicimos para la huerta. Con una botella lisa y cristalina vamos a preparar un barro chirle, tipo chocolate bebible, lo sacudimos bien y lo dejamos inmóvil por una semana para que se asiente. En la botella se separa la primera capa de abajo: arena, la segunda, arcilla y la tercera de arriba, humus, los colores van desde el más claro (arena) a lo más oscuro (humus) A partir de observar la proporción de las partes vamos a saber qué tierra tenemos, vamos a saber cuánto más arcillosa o arenosa es nuestra tierra. Puede haber sólo una o dos capas. En esos casos nos orientamos por el sentido común, seguramente, antes de hacer la prueba tenemos la impresión de que la tierra tiene determinada textura. La prueba de la botella es para ajustar una idea que ya tenemos. También se define la textura por la granulometría de la tierra. En los laboratorios se usan zarandeas de distintas medidas para determinar la textura.

Si tenemos igual cantidad de las tres, tenemos una Tierra Franca. A las distintas combinaciones posibles se las define con la combinación de tres nombres, que pueden ser: franco-arenosa, franco-arcillosa-humosa, humosa-arcillosa, franco-arenosa-arenosa, etc.

Tamaño del grano

Gravilla	Arena	Franca	Arcilla	Humus
8 a 2 mm	2 a 0,6 mm	0,6 a 0,002	<0,002 mm	Grumos

Si hacemos una pared de una sola pieza, esa pared se va a rajar como la tierra seca después de la lluvia. Tratándose de tierra arcillosa se va a rajar en pedazos muy pequeños. Si hiciéramos ladrillos con esta tierra, deberían tener un tamaño similar a los pedazos para que no se rajen. Ladrillos tan pequeños son poco prácticos

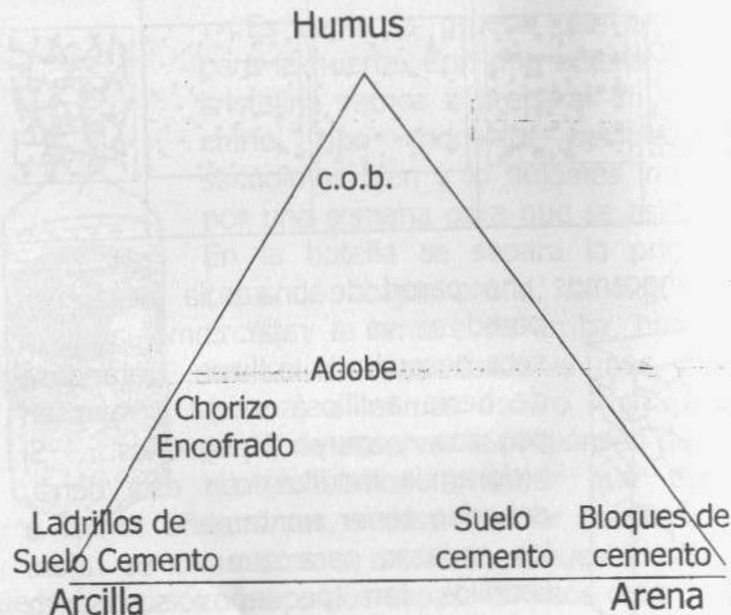


Si la hacemos con una tierra franca se nos va a quebrar en bloques grandes y eso nos da una idea del tamaño de los bloques que tenemos que hacer. Con una tierra franca se pueden hacer adobes, cosa que no se puede con una tierra arenosa o arcillosa.



Con arena pura ni siquiera se sostiene la pared. Se deshace.

¿Quién define la técnica que voy a usar?
- La tierra lo define.



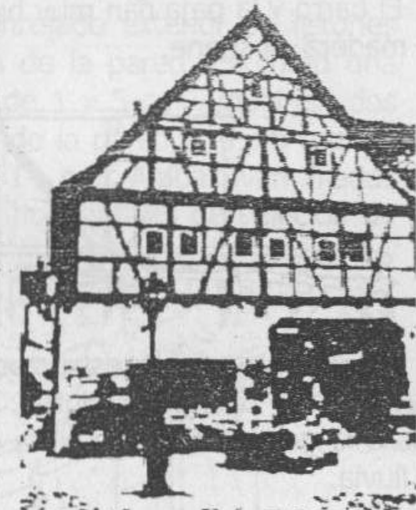
Tierra arcillosa

Es un material que endurece mucho, un cascote de estos puede llega a ser tan duro como un ladrillo cocido, también contrae mucho. Para obtener la tierra el piso tiene que ser trabajado con pico cuando está seco y se pega a la pala cuando está mojado.

Con esa tierra, ninguna técnica es posible excepto el Encofrado y el chorizo.

El encofrado "Fachwerk" *(Léase Fagverk)*

Primero se hacen las estructuras de listones de madera. Se colocan las columnas y las vigas de 10 x 10 u 8 x 11 cm, quedando formadas las puertas y ventanas.

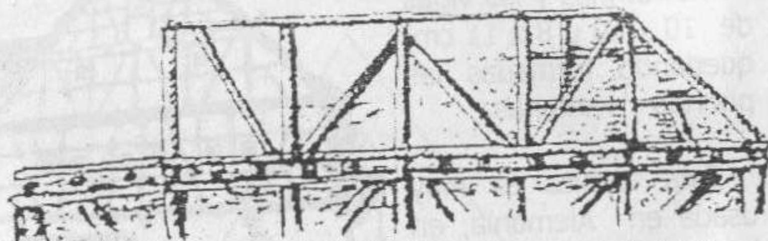


Esta técnica es muy usada en Alemania, en lugares donde la tierra es muy arcillosa. En Argentina es común el construir casas que imitan ese estilo, pero las hacen de hormigón y ladrillo hueco y luego le hacen los relieves para que se parezcan a las viviendas alemanas de barro.

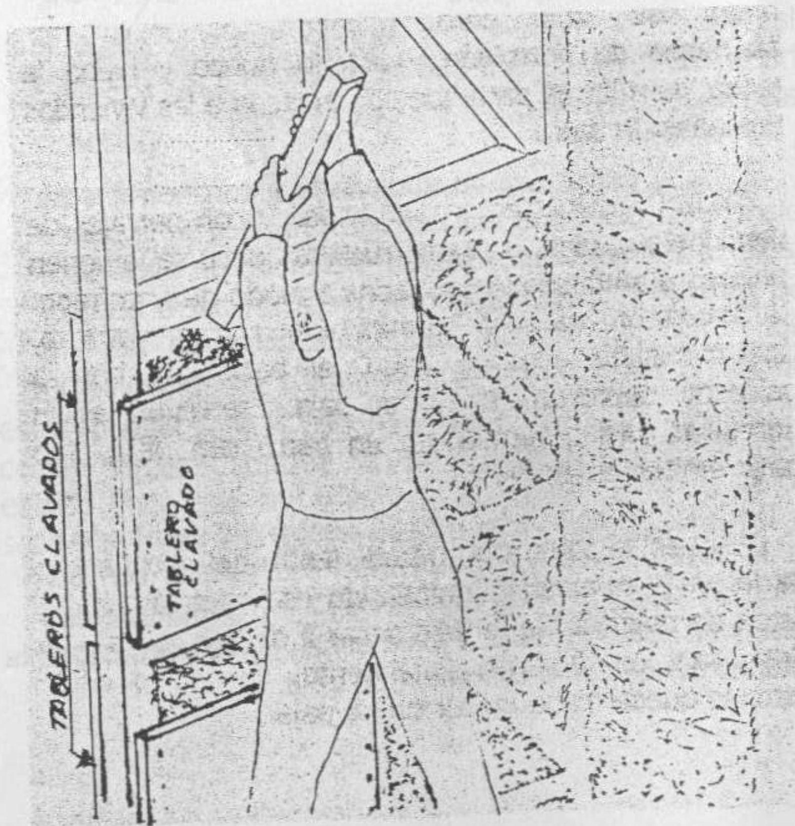
Toda la estructura va abulonada y con herrajes de planchuela. Luego, a esa estructura hueca se le ponen tableros a ambos lados clavados a modo de encofrado. Se amasa en máquina hormigonera un barro acuoso, tipo chocolate espeso, luego, el barro se tira a baldazos sobre un montón de paja y se revuelve con horquilla. Así tenemos, no un barro con paja, sino paja embebida en barro.

Después se pone esa mezcla dentro del encofrado y se lo va compactando golpeando esa mezcla con un listón de madera. Se la deja secar 2 o 3 semanas y se desclavan los tableros. Finalmente, el relleno entre listones queda como un turrón de paja.

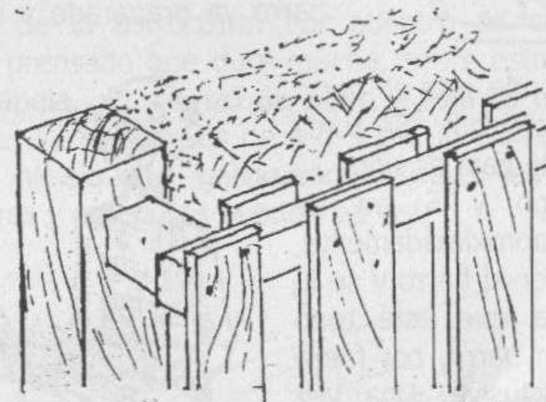
El barro y la paja dan muy buena aislación térmica y la madera sostiene.



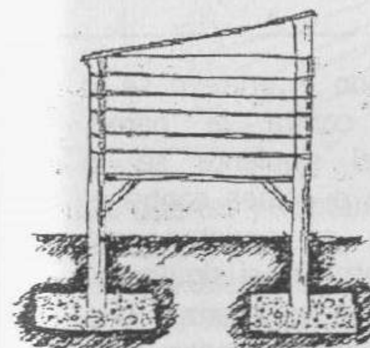
Los listones de la estructura pueden tener algún tratamiento para que duren. Para mantener estas casas la gente pobre las pinta con cal que protege de la lluvia.



Otras casas más lujosas se protegen de la lluvia de otra manera. Hacen un enrejado exterior de listones verticales separado 10 cm de la pared. Es como una reja de listones verticales de 1 x 5 cm. Imaginen dos rejas de listones franqueando la pared, a 4 cm una de otra, una a 10 y otra a 14 cm. Ambas van fijadas mediante clavos a listones horizontales de sujeción de 4 X 6 cm.



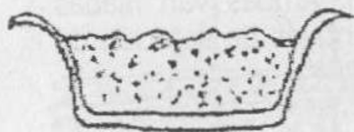
El chorizo



También el chorizo se usa en tierras arcillosas. Es una técnica autóctona muy difundida en el Delta, litoral y la Llanura pampeana. Las columnas se hacen de postes, estos van abulonados, luego y se los une con alambres tensos horizontales para sostener a los chorizos. También se

usan cañas fijadas horizontalmente en vez de alambres.

Los alambres van a distinta altura a una distancia de 10 ó 12 cm



Para hacer los chorizos se llena un fuentón con barro ya preparado y otro con paja. Donde está el barro se hace el chorizo. Se toma un puñado de paja de unos 25 cm de largo y 5 cm de diámetro aproximadamente, se lo pasa por el barro y se lo amasa hasta que esté todo embebido en barro, por fuera y dentro inclusive. Una vez que está el chorizo hecho se pone doblándolo y colgándolo de los alambres. Así continuando hasta cubrir todas las paredes.



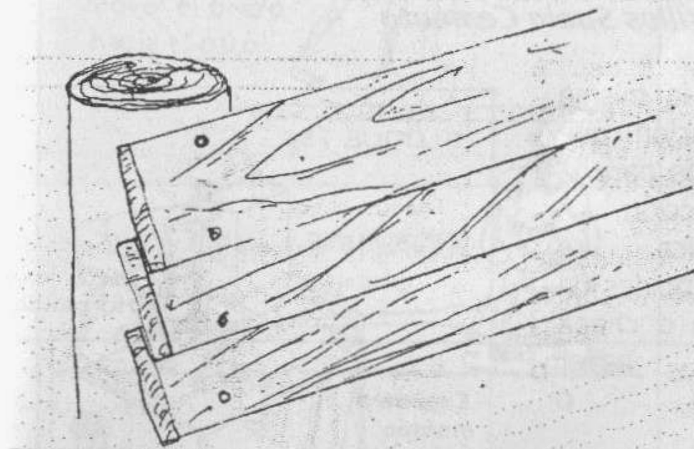


Colgado el primero se lo golpea contra la pared, luego el siguiente se lo presiona o golpea contra el primero, se aprietan uno contra otro y así siguiendo. Al golpear los chorizos uno contra otro, quedan bien prensados. Así continuando hasta cubrir todas las paredes.

Luego secan todos juntos formando una pared resistente y flexible

Algunos más prácticos hacen el "chorizo trenzado" lo hacen más largo y lo cruzan formando ochos con los alambres de abajo.

Para proteger la pared de la intemperie se usa cubrirlo con tablas horizontales clavadas a los mismos postes de la estructura. Por adentro se cubre con cartón prensado que dura mucho, sobre esto se pinta o empapela. El chorizo de barro y paja es muy buen aislante, su espesor es de 4 ó 5 cm. El alambre es de fardo, ni siquiera galvanizado. Todas las paredes interiores y exteriores pueden ser así.



Las puertas y ventanas se ponen con el marco y se fijan a los postes de la estructura mediante clavos, tornillos o alambres. Los cimientos, en el Delta, son troncos de madera dura cruzados abajo y sobre ellos las columnas de poste. Todo alquitranado. Los techos pueden ser de chapa galvanizada.

El barro que se usa puede ser del fondo de los arroyos del Delta.

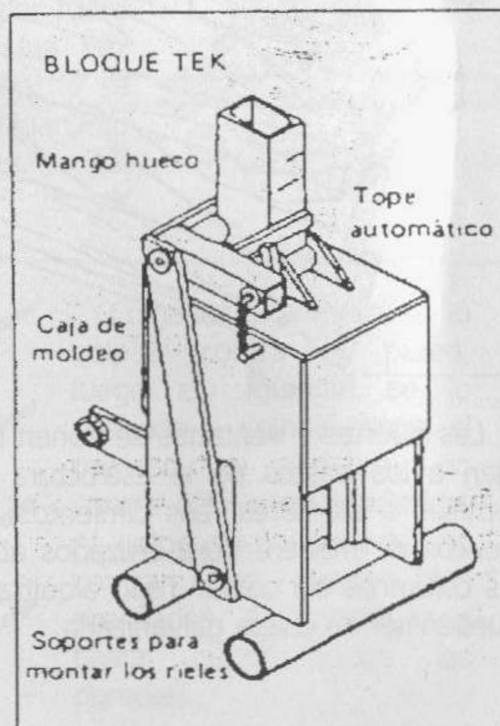
El Barro

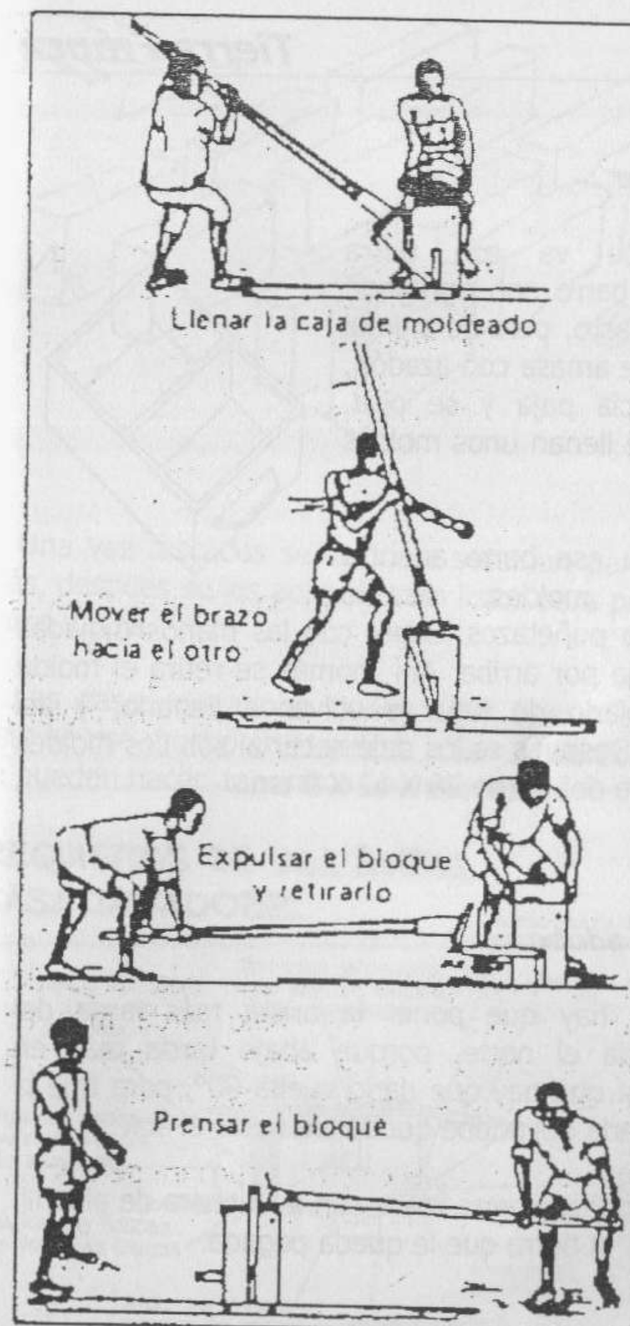
El barro podrido tiene propiedades muy especiales. Se lo amasa pisándolo con botas o con un pisón que bien puede ser un listón de madera pesado. El barro así amasado se lo deja en un tacho unos 20 días para que se pudra bien. Conviene hacer el barro con agua jabonosa, bosta u orín y queda un material de primera que pega bien y resiste enormemente, aún la intemperie.

Ladrillos Suelo Cemento

Con la misma preparación que ya vimos para la construcción monolítica se llenan moldes de madera o chapa para hacer ladrillos o adobes.

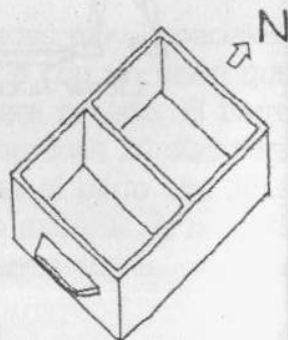
Se van llenado y compactando los moldes a mano, pero lo más usado es una máquina para fabricar de estos adobes





El adobe

El adobe va con tierra franca, es barro con agregado de paja, pasto, pelo de animal o bosta. Se amasa con azadón, se le mezcla paja y se pisa. Después se llenan unos moldes de madera.

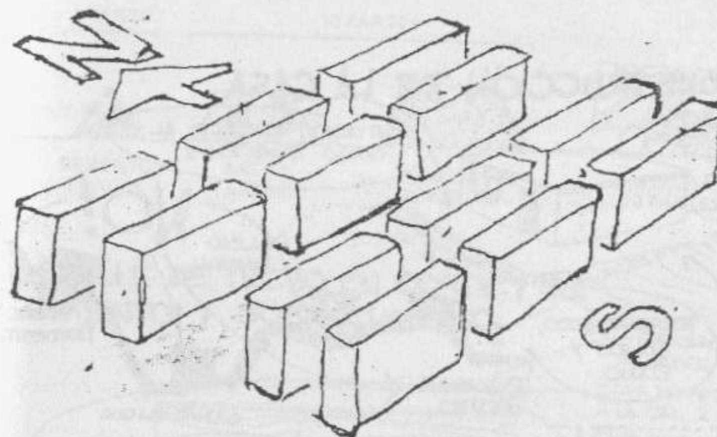


Se echa ese barro adentro de estos moldes, se lo compacta a puñetazos luego, con las manos mojadas se empareja por arriba. Ahí nomás se retira el molde para cambiarlo de lugar y volver a llenarlo, y así siguiendo. Después se los deja secar al sol. Los moldes son siempre dobles de 28 X 12 X 9 cm.

Rascar adobe

Siempre hay que poner la arista más larga del adobe hacia el norte, porque abajo tarda más en secarse, así que hay que darlo vuelta 90°, para que la parte húmeda del adobe quede expuesta al sol.

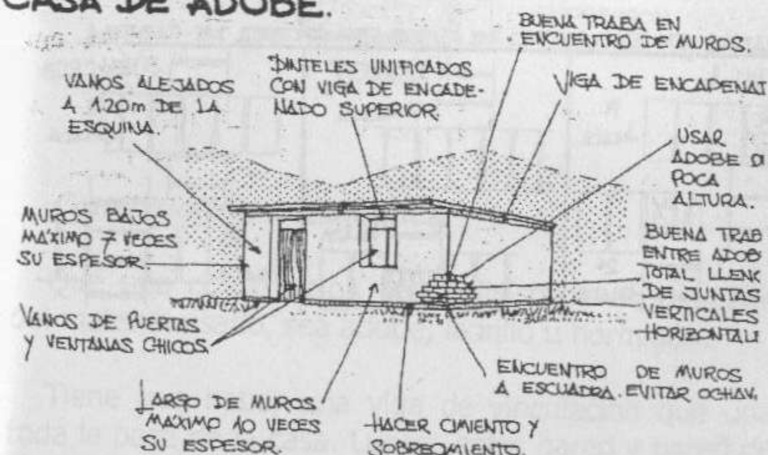
Al volcar el adobe se rasca con la cuchara de albañil, para retirar la tierra que le queda pegada.

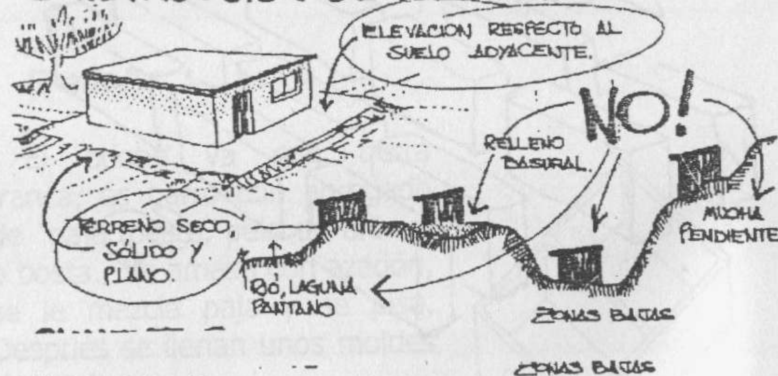


Una vez rascados se los deja secar un par de días más, después se los apila y están listos para pegar con barro y paja.

Las casas de adobe tienen muy buena aislación. Esto se usa mucho en Mendoza y San Juan. Con adobe se pueden hacer taperas o mansiones.

REQUISITOS DE UNA BUENA CASA DE ADOBE.

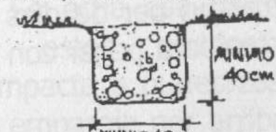




ZONAS BAJAS

CIMIENTOS

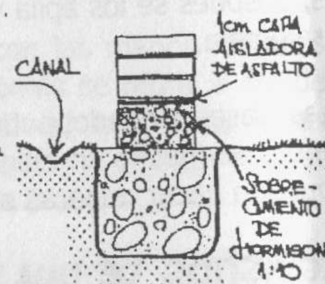
CIMIENTO DE HORMIGÓN CICLÓPEO.



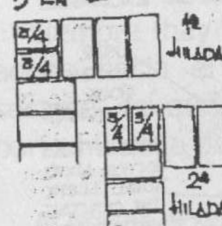
CIMIENTO DE PIEDRA AJUSTADAS CON HORMIGÓN

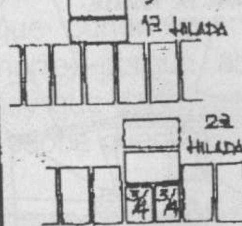


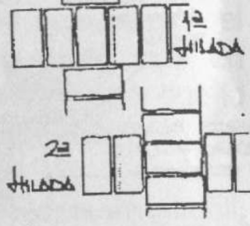
SOBRECIMIENTO



TRABAS EN ENCUENTRO DE MUROS CON ADOBES DE CABEZA.

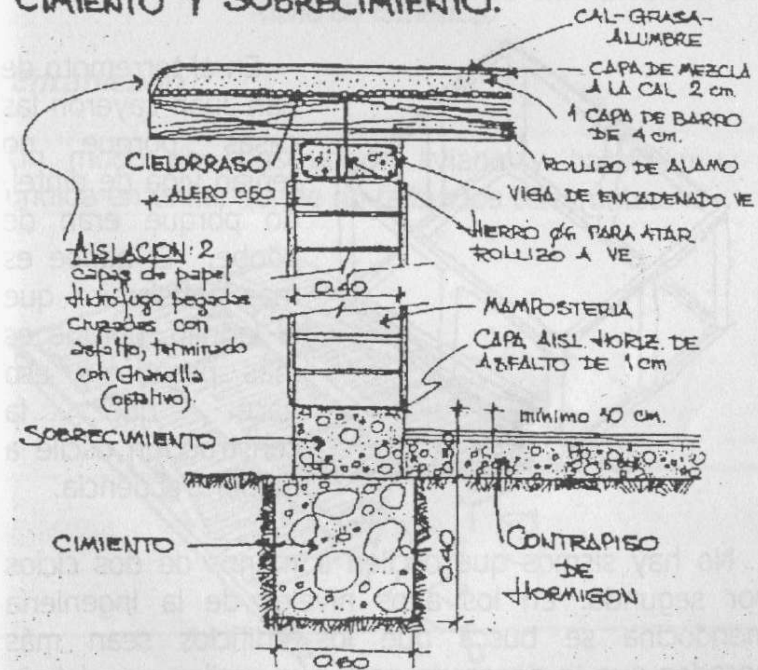








DETALLE DE TECHO EN CORTE Y DE CIMIENTO Y SOBRECIMIENTO.

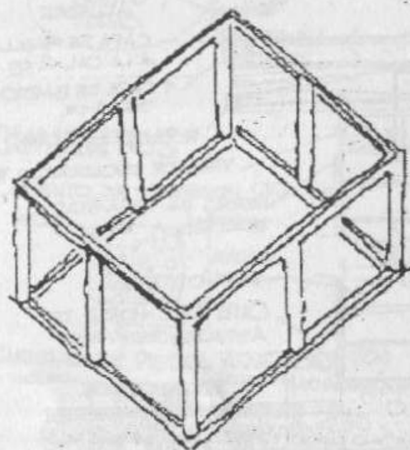


Construcción antisísmica

Que una construcción sea antisísmica no depende del material usado, sea adobe, ladrillo u hormigón.

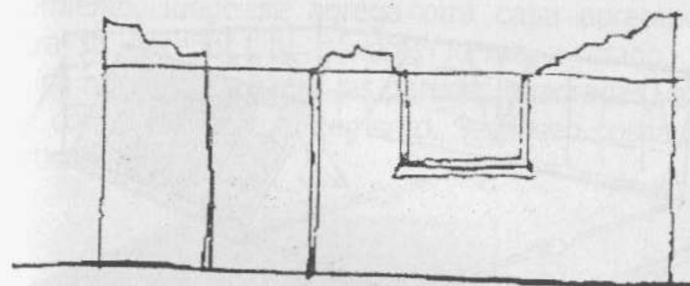
Tiene que haber una viga de vinculación que una toda la base de la casa. Luego, entre pared y pared de

adobe va quedando un espacio para columnas de hormigón armado. Al llegar arriba se colocan las armaduras de hierro y se llenan las columnas, después se hace otra viga de vinculación arriba de las puertas y ventanas llamada "viga de dintel". Entonces queda unido piso, paredes y techo por medio de esa estructura de hormigón armado. En caso de terremoto esa estructura no se rompe.



En el terremoto de San Juan cayeron las casas porque no tenían viga de dintel, no porque eran de adobe. El adobe es más antisísmico que el ladrillo, porque es más pesado y eso hace que la construcción oscile a menor frecuencia.

No hay sismos que oscilen a menos de dos ciclos por segundo. En los altos niveles de la ingeniería mendocina se busca que los edificios sean más pesados que lo necesario para que oscilen por debajo de esa frecuencia. Por lo tanto el adobe no va contra lo antisísmico si no que colabora.



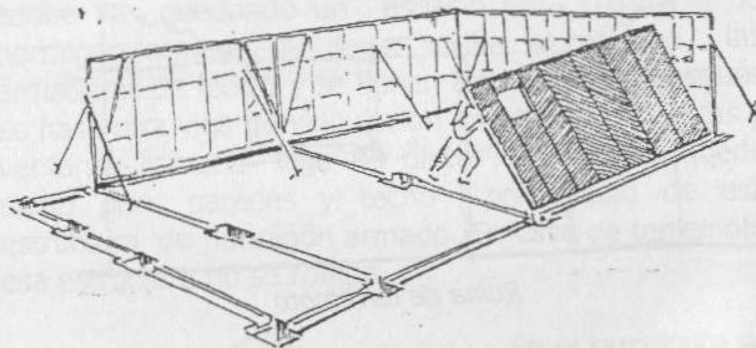
Ruina de terremoto

Entabicado

Un modo de construcción liviana y barata muy difundida en Chile, donde no faltan los terremotos.



Se hacen los tramos de pared en el suelo, luego se levantan y se abulonan unos con otros, así quedan las paredes como jaulas de listones.



Luego se hace el recubrimiento exterior de listones finos, por dentro se llenan los paños con barro y por último se hace el recubrimiento interior.



Con los terremotos se cae a pedazos el barro seco, pero no mata a nadie, muy pocas estructuras se caen y solo provocan heridas leves.

Tierra franco humosa

c.o.b.

Esta técnica que usan en California se realiza así: sobre el cimiento se van colocando lingotes de barro y con las manos los van emparejando, hasta cubrir todo

el cimiento, luego se agrega otra capa apretándola contra la anterior y dándole forma a mano. Esa técnica no obliga a hacer las paredes cuadradas, como pasa con el ladrillo o el cemento. Se hacen cosas muy artísticas.



Casa de c.o.b. construida en el Hogar Camino del Sol en González Catán Bs. As.

Los interiores también son diferentes por el mismo motivo y dan lugar a otro estilo decorativo. Los hornos, cocinas y estufas de barro quedan integrados a las paredes, también se integran camas y asientos. En la foto se muestra una estufa de leña con una chimenea de chapa que va y viene de una habitación a otra.



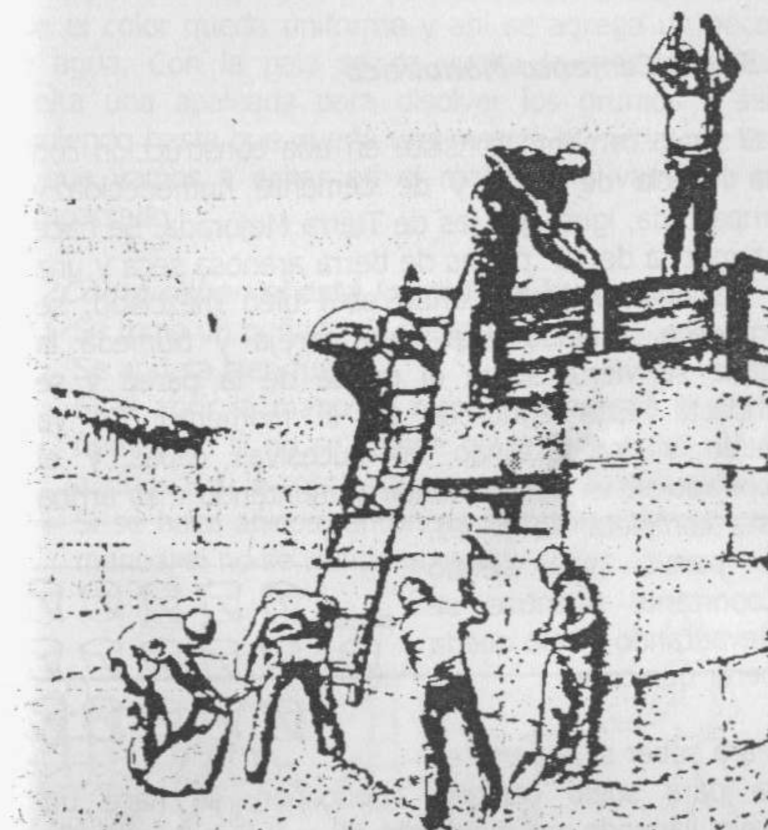
Tierra franco-arenosa

Tierra mejorada

Consiste en construir con tierra compactada humedecida y corregida con los siguientes agregados:

AGREGADO	UNIR PARTÍCULAS	RESISTE AL AGUA	MENOR DILATAC	RESISTE RESIÓN	PROPORCIÓN %	
Arena arcilla	0	0	X	X	---	% Según qué tierra
Cal	X	X	0	X	6 a 14	Mezclar humedecer y tapar 2 días
Cemento	X	X	0	X	3 a 10	Usar inmediatamente
Cemento Cal	X	X	0	X	3 a 10 total	2 a 4 Cal :1 Cem. Reposar con Cal agregar Cem aplic
Ceniza Cal	X	X	0	X	5 a 15	2 a 4 Ceniza 1 Cal reposar
Fibras	X	0	X	-1		+ fibra + arcilla
Resinas	X	X	X	0	---	Sabia de árboles
Suero	0	X	0	0	---	Residuo de industria láctea
Yeso	X	X	0	X	---	
Aceites	0	X	0	0	---	
Orín o jabón	X	X	X	0	---	Amasar y reposar un mes
Estiércol	X	X	X	0	---	Amasar y reposar un mes

Le llaman Tierra Mejorada a una técnica muy antigua difundida por grandes regiones del Norte de África y costa americana del Pacífico hay un tipo de tierra que queda firme con solo compactarla con la humedad adecuada, muchas veces con la misma humedad de la cantera.



En otros lugares, mientras la tierra sea arenosa, se puede mejorar la estructura de los muros con el agregado de cal, ceniza, fibras naturales (pasto seco cortado corto), resinas y otros. Estos se agregan a la tierra antes de humedecerla, o bien se humedece con suero de leche o agua jabonosa.

Son construcciones durables siempre que estén en regiones secas o estén bien protegidas de la humedad. No van con tierra negra. Para mayor duración conviene construir sobre cimientos con aislación hidrófuga, construir aleros para que la lluvia no moje los muros o aplicar pinturas hidrófugas.

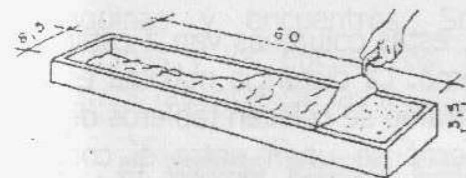
Suelo-Cemento Monolítico

El suelo cemento consiste en una construcción con una mezcla de tierra y de cemento humedecida y compactada, igual que las de Tierra Mejorada. Se hace una mezcla de 15 partes de tierra arenosa seca y una de cemento, luego, cuando está bién mezclado, se humedece. Cuando está bien pareja y húmeda la mezcla se vierte sobre el molde de la pared y se compacta. Esta endurece en el momento. Se va llenado y compactando en sucesivas capas y el encofrado se va desmontando y montando más arriba hasta completar la pared.

La pared va siendo autoportante mientras se va levantando y solo queda esperar que cure.



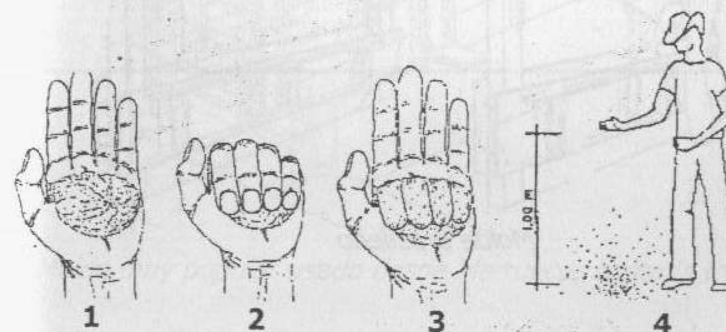
Para saber si la tierra es apta para suelo cemento monolítico, se hace un ensayo llanando un molde de 60 x 8,5 x 3,5 cm Se llena con la tierra hecha barro, se deja secar siete días, en ese lapso la muestra se contrae. Luego, se mide el ancho de la separación entre barro y molde y cualquier posible rajadura, se suma todo, si supera los 2 cm no sirve esa tierra, si no sí.



Para la preparación del material se pone a secar la tierra, se la zarandea con malla de 5 mm, después se hace una mezcla en seco de 15 baldes de tierra por uno de cemento Pórtland mezclándola hasta que el color queda uniforme y ahí se agrega un poco de agua. Con la pala se da vuelta la mezcla, cada vuelta una apaleada para disolver los grumos y así siguiendo hasta que queda una mezcla húmeda que es lo que vamos a echar en el molde y lo vamos a ir compactado.

¿Cómo saben si está lograda la humedad?

1- Se toma un puñado de mezcla.
2- Se aprieta bien fuerte.
3- Si al abrir la mano se rompe es porque le falta humedad; si no se rompe no le falta agua. Para averiguar si le sobra agua se deja caer al suelo.
4- Si se hace añicos, entonces está justo, ni más ni menos; si no se rompe al caer le sobra agua.

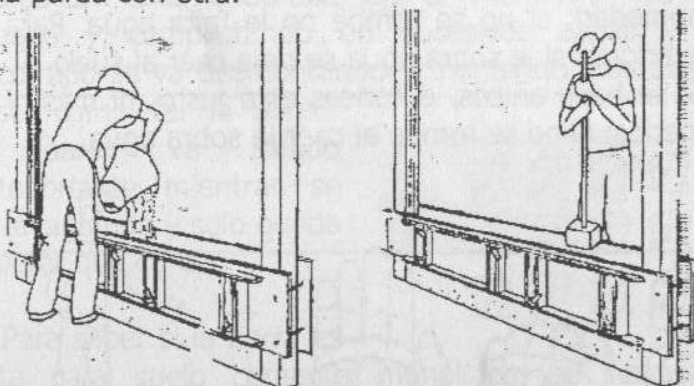


Construcción Monolítica

Tenemos el cimiento hecho. Sobre este, ponemos dos falsas columnas de madera en cada extremo del

tramo que vamos a hacer, estas columnas van a estar ahí hasta terminar ese tramo. La distancia máxima es 2,2 m A ambos lados del tramo se colocan tableros de 55 cm de alto. Los tableros se unen entre sí con varillas roscadas pasantes y unos bujes separadores que van de un lado al otro que bien pueden ser caños de Polipropileno de ½". Tenemos dos tableros paralelos y separadores. Adentro echamos esa mezcla que hicimos, y la compactamos. El Suelo Cemento fragua en el momento por efecto de la compresión, después de golpear se vuelve duro como una pared de ladrillo hecha tiempo atrás. Cuando se sacan las maderas, los separadores salen fácilmente y quedan agujeros que se van rellenando a mano compactando de costado.

Las falsas columnas tienen un diente para que garce una pared con otra.

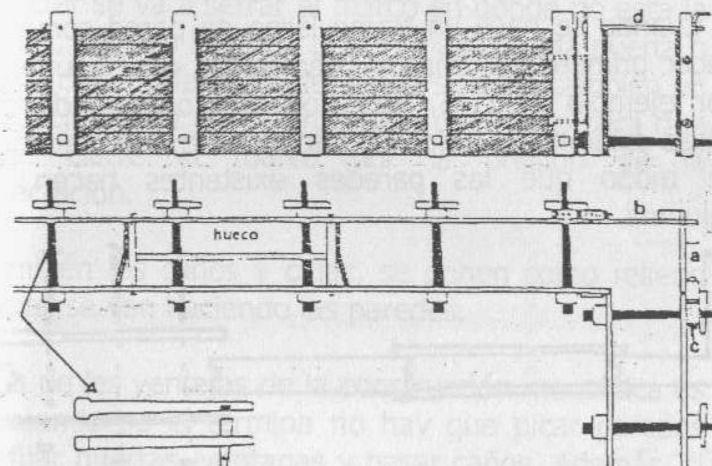


Molde brasileño

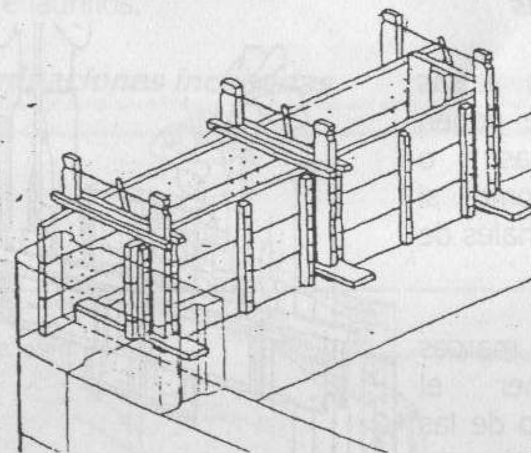
Moldes de acción rápida

Una vez que llegaron con la pared hasta arriba sacan los tableros y las dos falsas columnas. Hay que hacer moldes para tramos rectos de pared, para

esquinas y encuentros. Se realizan primero las esquinas y los encuentros, Luego se completan los tramos faltantes sin las falsas columnas.



Molde sueco con cuñas de aplicación rápida

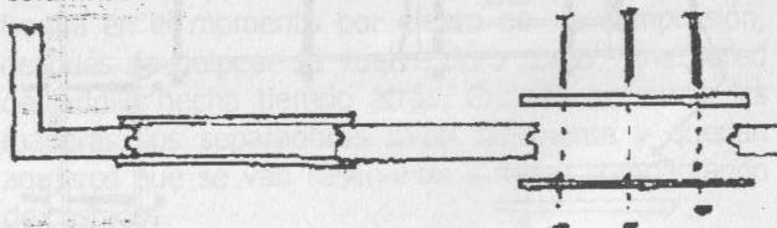


Molde muy popular usado desde Marruecos hasta la India

Lo que más tiempo lleva es armar y desarmar el molde, por ese motivo se han desarrollado moldes de rápido armado como los que se muestran a continuación.

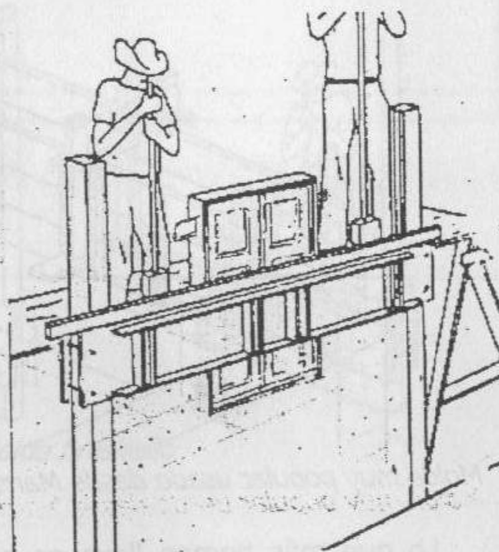
rápido armado como los que se muestran a continuación.

Cuando se hace un tramo largo de pared conviene hacer primero los tramos intercalados uno sí uno no por ejemplo 1, 3, 5, etc. Con las correspondientes falsas columnas y luego se hacen los tramos faltantes de modo que las paredes existentes hacen de columna.



Aberturas

Entre las falsas columnas se ponen las puertas o ventanas como si fueran materiales de relleno.



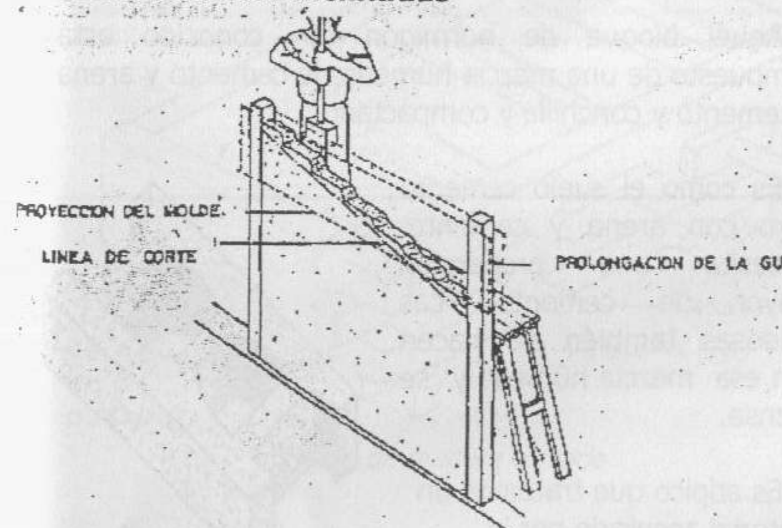
Todos los marcos deben tener el mismo ancho de las paredes, cada una de las aberturas debe estar puesta en su marco correspondiente con suplementos entre puerta y marco, para mantener la luz de fábrica en el momento de la compactación porque de no ser así después no se van a poder abrir.

La puerta o ventana, por lo general está en un borde del marco no en el medio. Por lo tanto, al compactar se va a serrar el marco en donde no está la abertura, por eso hay que poner una segunda puerta o ventana del otro lado, es decir que se pone también un tablero provisorio en el otro borde del marco para que no se cierre el marco por la presión de la compactación.

También los caños y cajas, se ponen como relleno mientras se van haciendo las paredes.

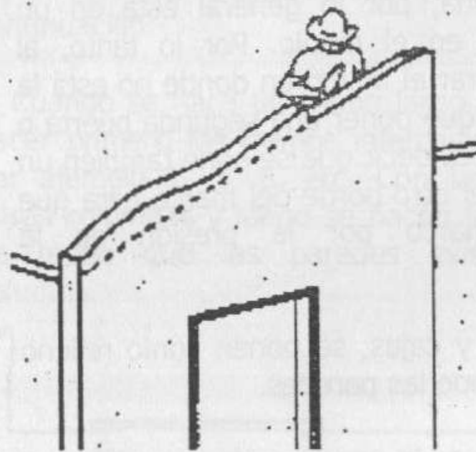
Una de las ventajas de la construcción monolítica es que cuando se la termina no hay que picar paredes para fijar puertas, ventanas y pasar caños. Además, si se olvidan de algo pueden picar como si fuese una pared de ladrillos.

Terminaciones inclinadas



El último tramo de la pared se hace con el mismo molde que se venía usando pero se llena y compacta

difícil terminarlo con precisión se deja un poco más alto, luego se marca con un hilo y se recorta con piqueta.

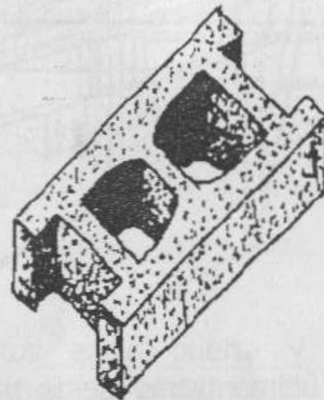


Arena pura o conchilla:

Bloques de hormigón

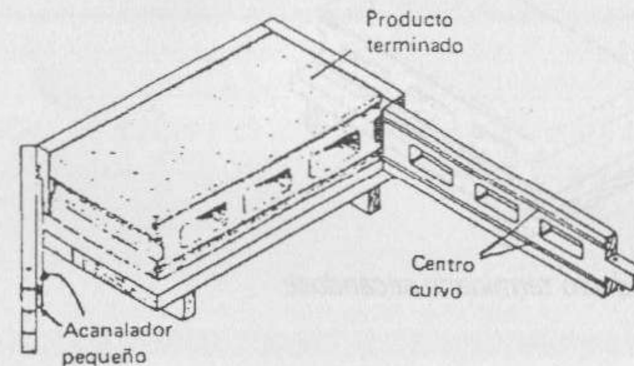
Aquél bloque de hormigón tan conocido está compuesto de una mezcla húmeda de cemento y arena o cemento y conchilla y compactado.

Es como el suelo cemento pero con arena y cemento. Necesita una proporción mayor de cemento. Las baldosas también se hacen con esa mezcla húmeda y se prensa.

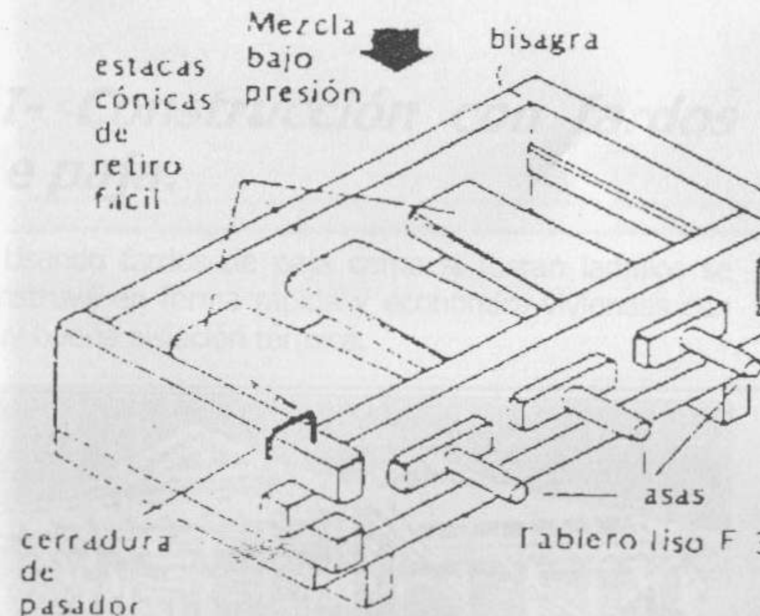


Es atípico que tratemos un material aceptado por la construcción clásica. Sin embargo estamos diciendo que es un material

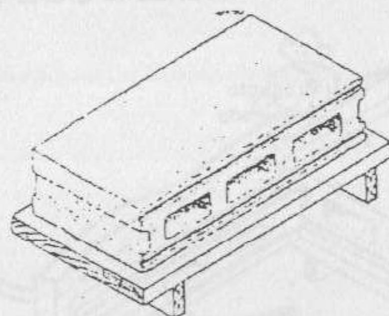
ecológico en aquellos lugares donde abunda la arena o la conchilla.



Molde abierto



Molde de madera cerrado



Producto terminado secandose

II- Construcción con fardos de paja.

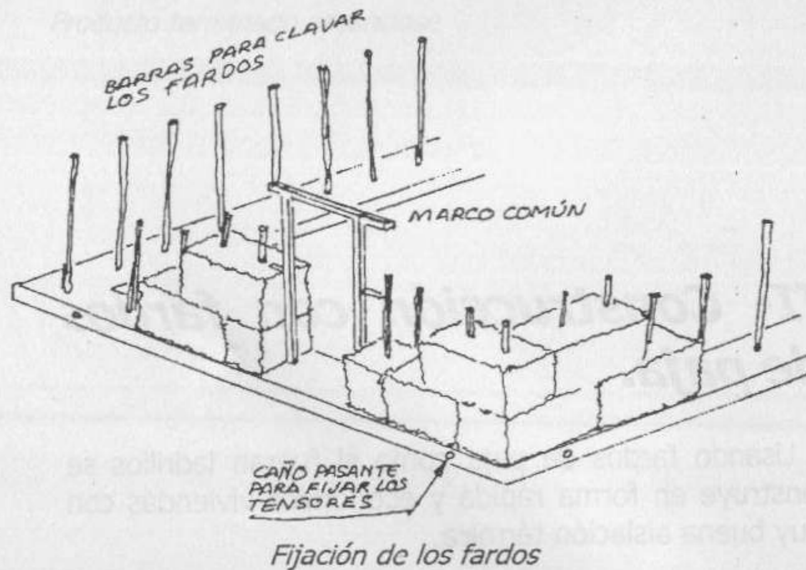
Usando fardos de paja como si fueran ladrillos se construye en forma rápida y económica viviendas con muy buena aislación térmica.



Construcción con estructura de madera

Luego, se revocan las paredes con barro y se blanquean con cal. No se pegan los fardos. Hay dos maneras de mantener unida la estructura de la casa.

Una consiste en armar una estructura de madera como postes o listones. La otra es ir clavando los fardos



Fijación de los fardos

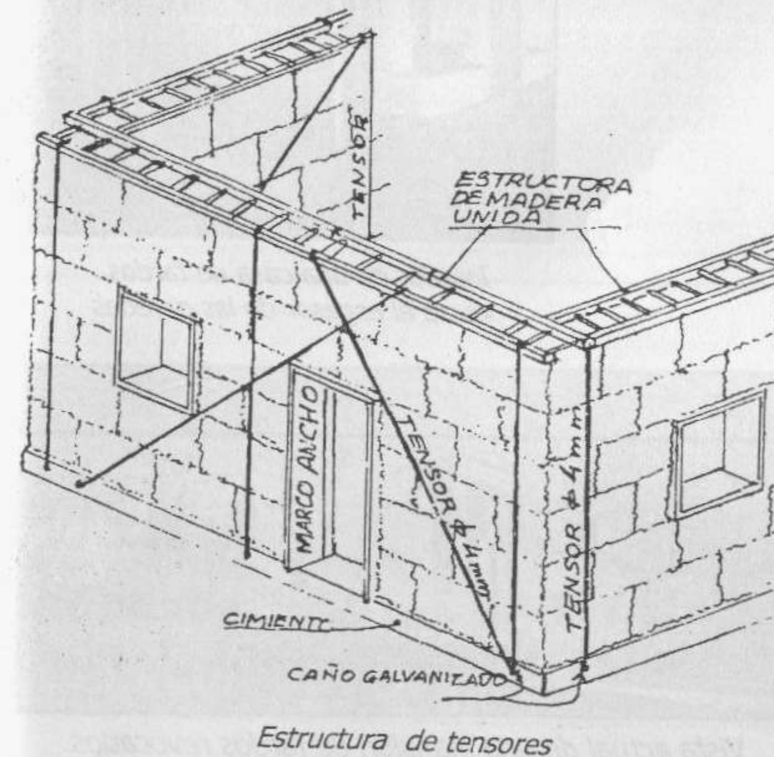
Se ponen cañas o varillas de hierro fijadas a los cimientos, dos por cada fardo, luego se van clavando los fardos.

Más arriba se van atravesando los fardos con cañas o varilla para mantenerlos unidos.

Luego se hace una estructura de madera, como una escalera del ancho de la pared que va uniendo todo por arriba. Sobre esta estructura descansa el techo.



Fardos clavados

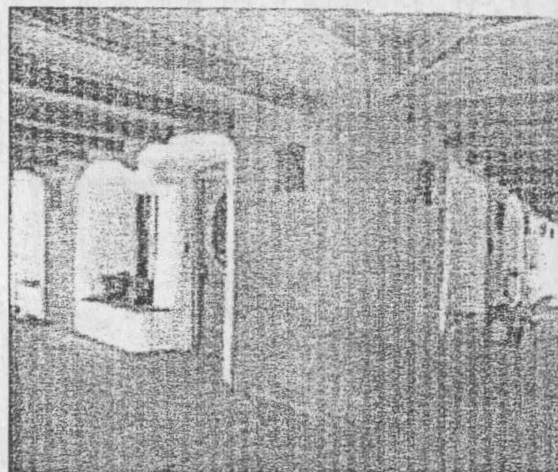


Estructura de tensores

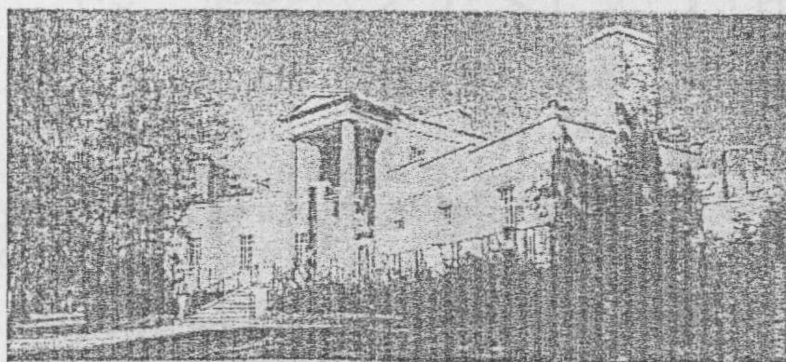
Por último, mediante varillas de 4 mm de diámetro se une la estructura de vinculación de madera con los

cimientos que tienen ganchos o caños de acero galvanizado para fijar las varillas.

Para evitar que los vientos vuelquen las paredes también se colocan tensores cruzados.



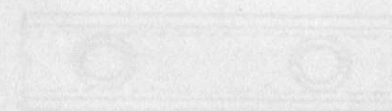
Interior de una casa de fardos. Véase el espesor de las paredes



Vista actual de una mansión de fardos revocados construida en 1938 en Huntsville, Alabama EE UU Del libro: "Edifique con fardos" www.j-ogorman.com

II- Construcción con Bambú

Donde abunda la caña de Bambú es conveniente ...arla. La construcción es sencilla, rápida y se trabaja ...n materiales livianos.

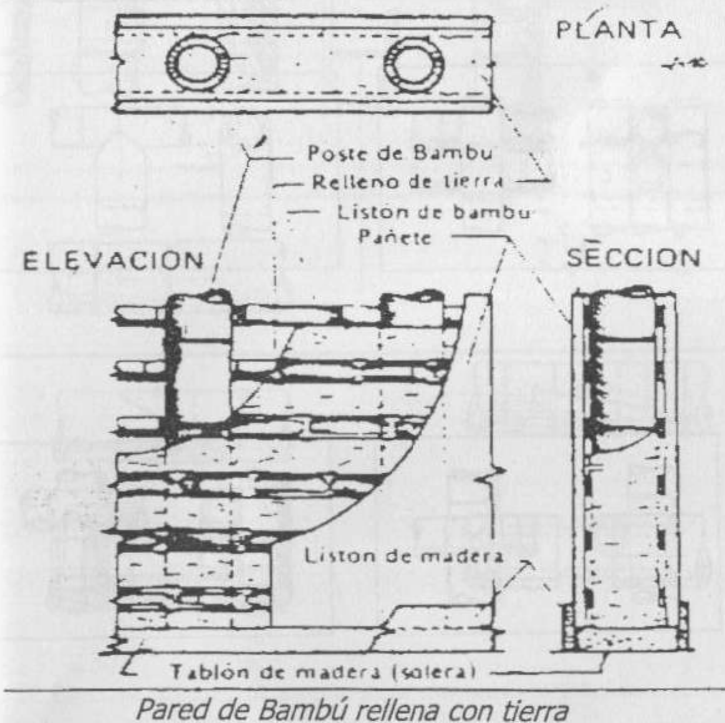






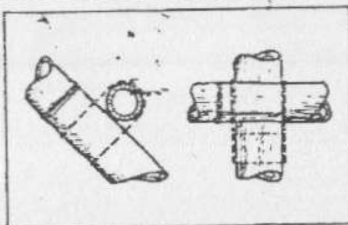
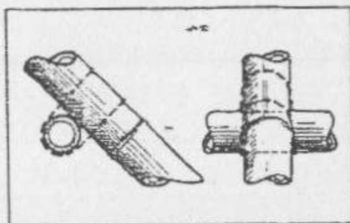
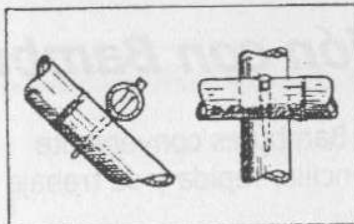
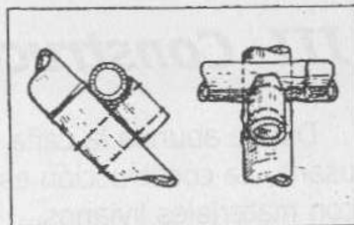
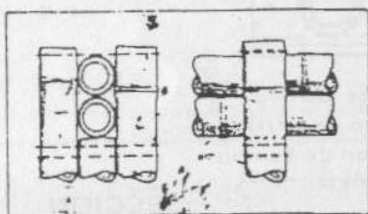
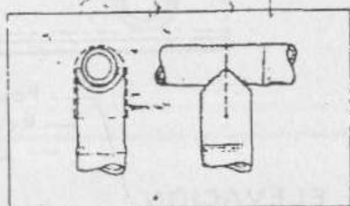
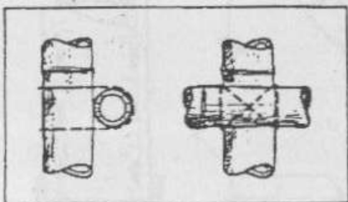
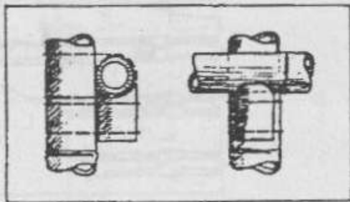
III- Construcción con Bambú

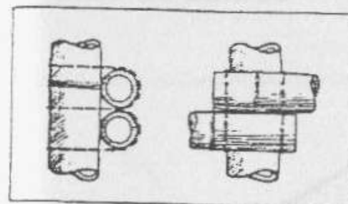
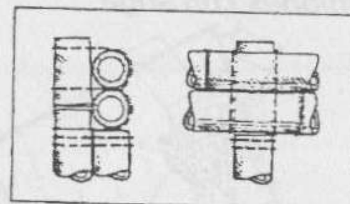
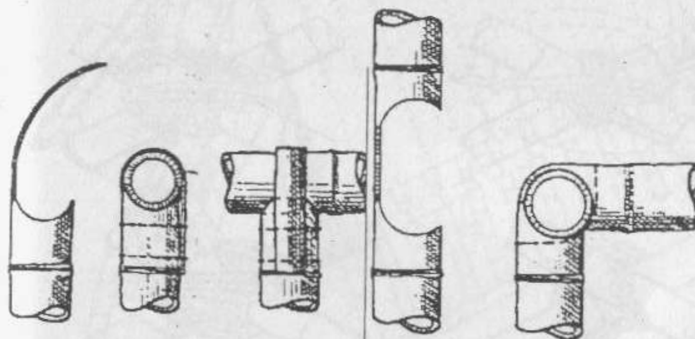
Donde abunda la caña de Bambú es conveniente usarla. La construcción es sencilla, rápida y se trabaja con materiales livianos.

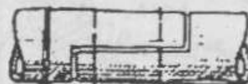


Pared de Bambú rellena con tierra

Uniones con alambre

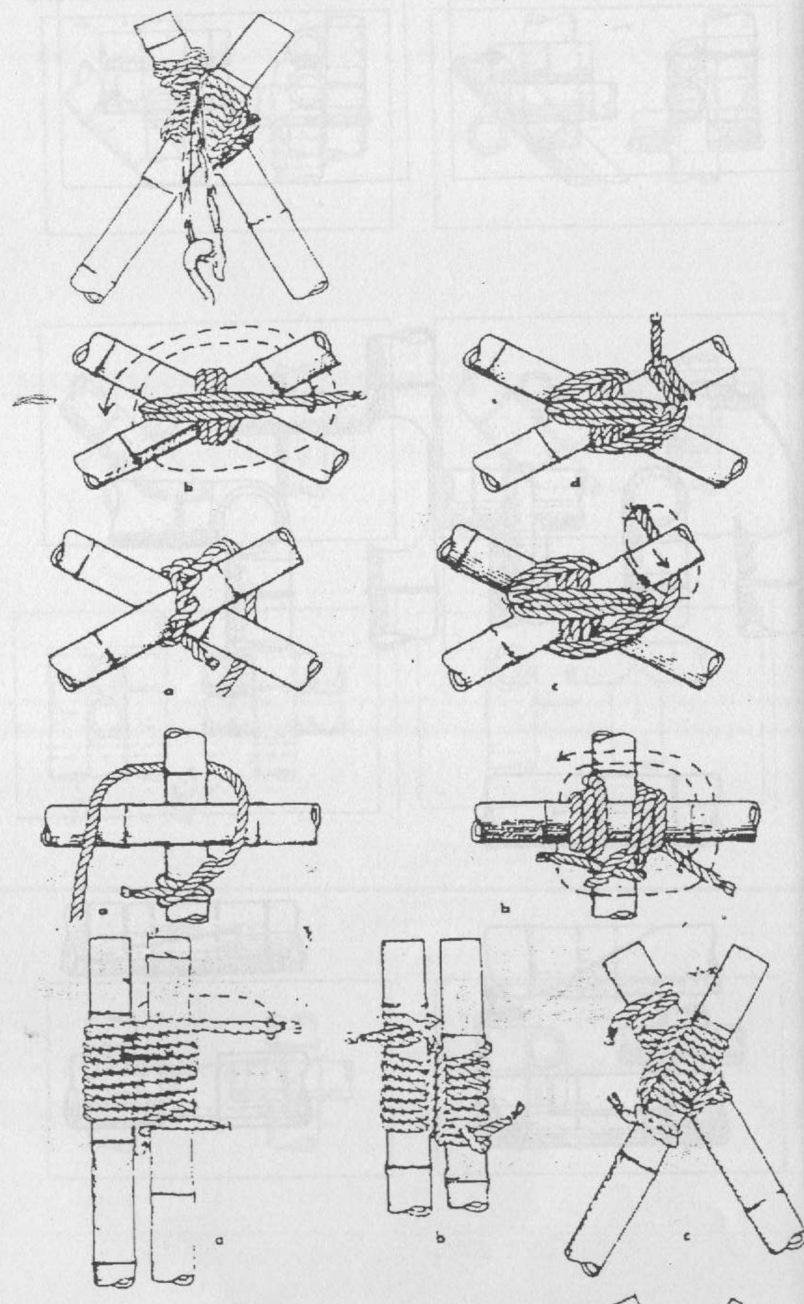









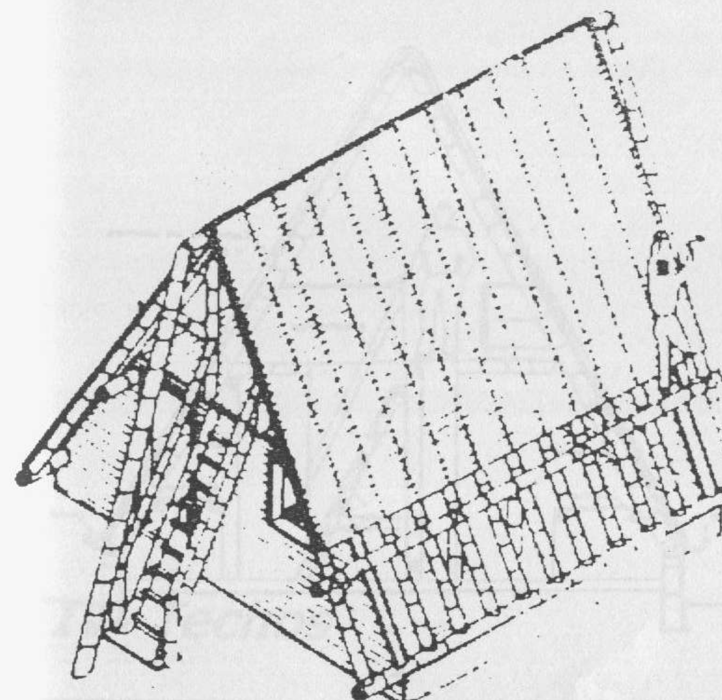



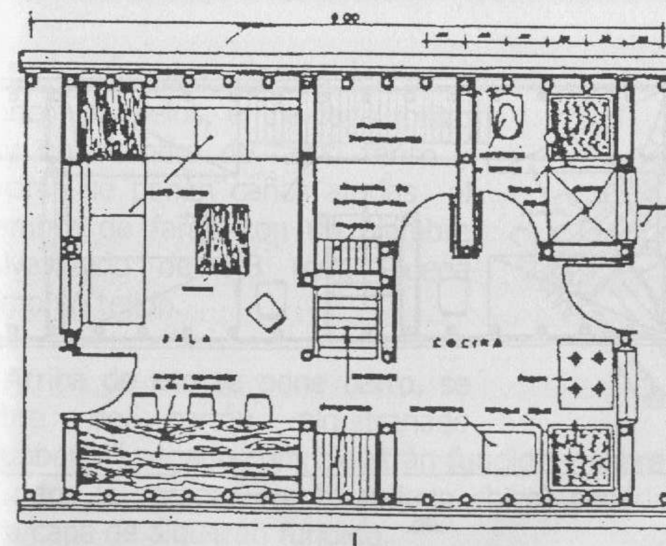


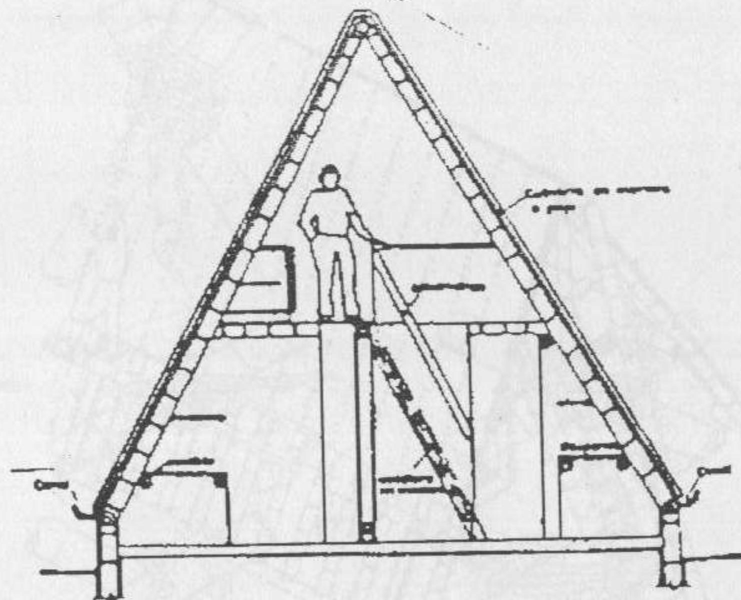
Uniones con soga

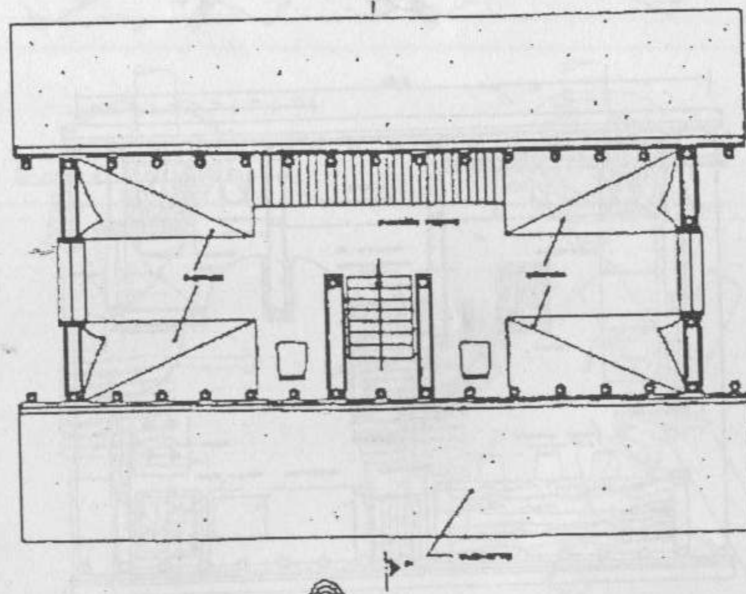


Casa de Bambú



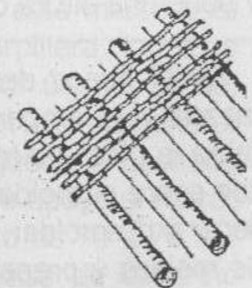






IV- Techos

En Cuyo caso usamos techos que son rollizos de tronco, paralelos, entre cada rollizo hay un alambre de fardo tenso y encima se ponen cañas atadas al alambre de fardo con un alambre galvanizado de 0,3 mm. Queda como un tejido.



Arriba de eso se pone barro, se cubre de cartón alquitranado "Rubberoil" pegado con alquitrán fundido y sobre esto se pega la granza (canto rodado chico) pegada con otra capa de alquitrán fundido.

El Rubberoil es para aislar el agua. La granza tiene por objeto resistir el golpe del granizo.

Fabricación de chapas de fibrocemento

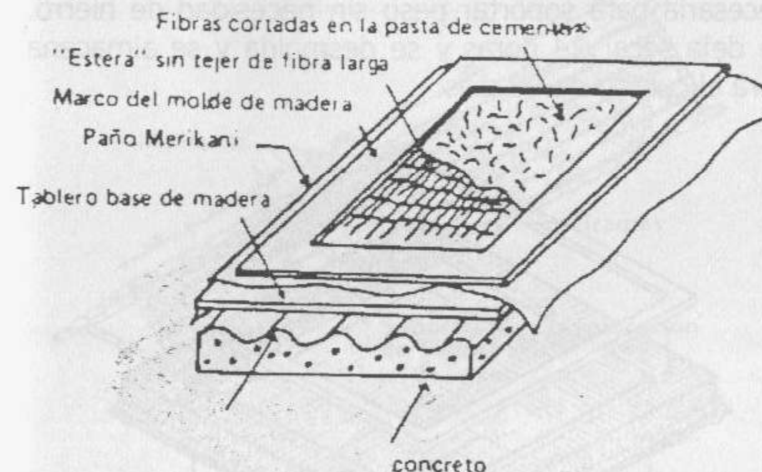
Se necesita una chapa de fibrocemento para usarla como molde. La chapa molde se pone dentro de un marco de madera de igual largo y ancho y unos cinco cm más alto que la chapa. Se llena con concreto hasta la altura del marco. Una vez seco, tenemos el molde para hacer las chapas.

Si usan la misma chapa como molde, esta es menos absorbente y la chapa que hagamos tarda mucho en secarse. Una vez seco el molde, se coloca sobre él una placa de terciado o Fenólico de un cm de espesor, la placa tiene 10 cm más de largo y de ancho. Sobre la placa va un papel grueso como el de las bolsas de cemento o harina o se compra con el nombre de Paño Mericaní.

Sobre el papel va el marco de madera del molde la medida interior del marco es la de la chapa a producir y tiene una altura de 8 mm.

En el hueco del marco, sobre el papel se echa la mezcla y se empareja con una regla. De inmediato se retira la placa de terciado y el papel cubierto de mezcla cae sobre el molde ondulado tomando su forma. Dejar secar y desmoldar. Conviene tener una buena cantidad de moldes y preparar la cantidad de mezcla adecuada para esa cantidad de moldes. La mezcla es cemento con arena o tierra arenosa con carga de fibra. La fibra puede ser hilo sisal, pasto duro seco, formio cortado a tijera con una longitud de 3 cm.

18 Kg de cemento	8 Kg de arena
7 litros de agua	150 g de fibra

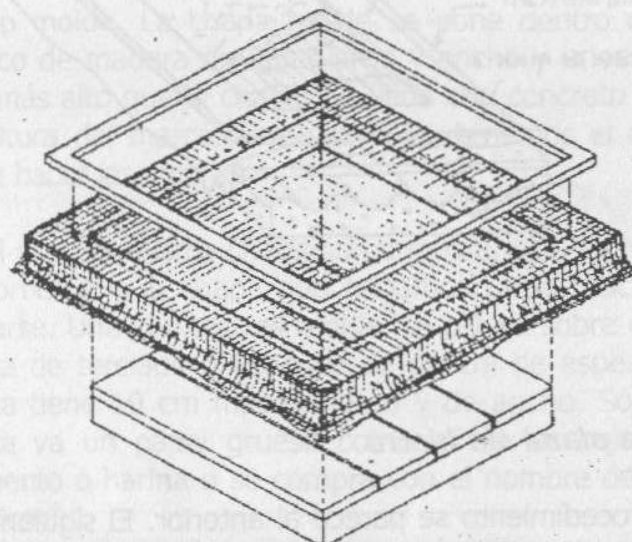


Loza plana sin hierro

El procedimiento se parece al anterior. El siguiente dibujo muestra abajo un podio de madera de 70 x 70 x 5 cm, más arriba se muestra un marco cuya medida interior supera los 70 x 70 cm para que encastre alrededor del podio y la altura 5 cm, este marco está forrado por arriba con una tela de arpillera, loneta o similar, la tela se clava por afuera. Por último, arriba, se ve otro marco de interior 70 x 70 x 2 cm de altura. Se pone el marco sobre el podio y queda encastrado con la tela horizontal y plana. Luego se apoya el marco de 2 cm, con esto se forma un cuenco de 70 x 70 x 2 cm que vamos a llenar con una mezcla de concreto Pórtland (1,2,3)

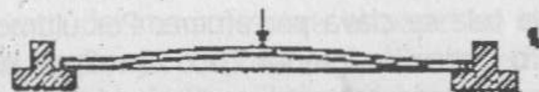
Apenas lleno y enrasado con una regla, se retira el conjunto marco con tela, marco superior y cemento

fresco. Al separase del podio de madera la tela se curva por el peso de la mezcla y toma la curva necesaria para soportar peso sin necesidad de hierro. Se deja secar 24 horas y se desmolda y se almacena para el curado de 20 días.



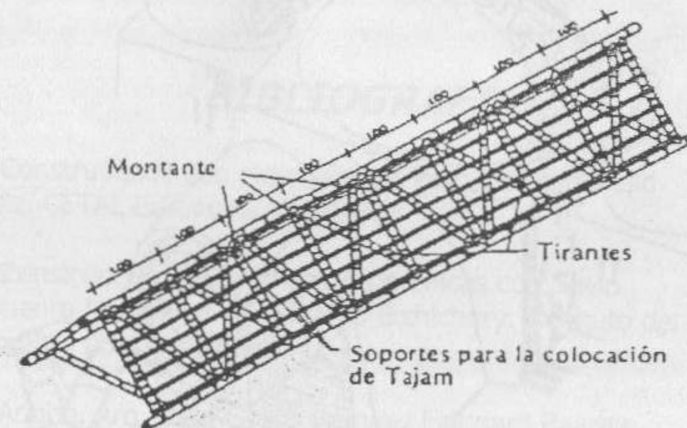
Molde para losetas sin hierro

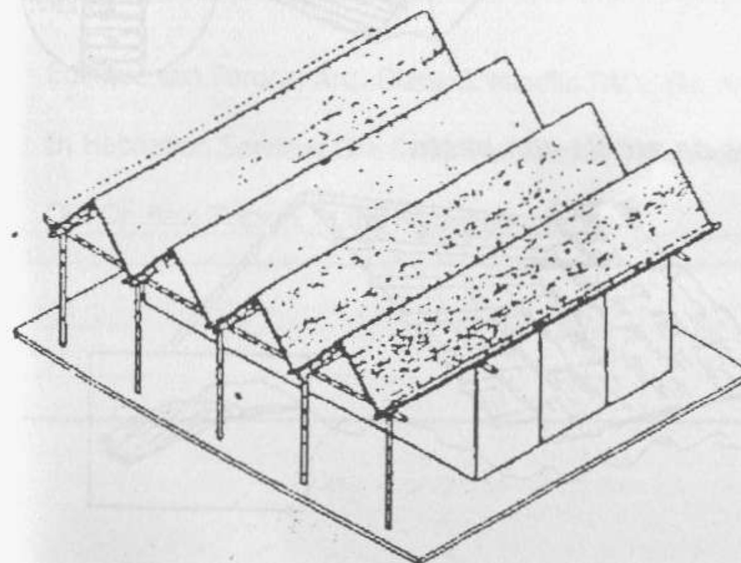
Estas losetas se apoyan sobre viguetas de madera, hierro u hormigón para formar pisos o techos planos.



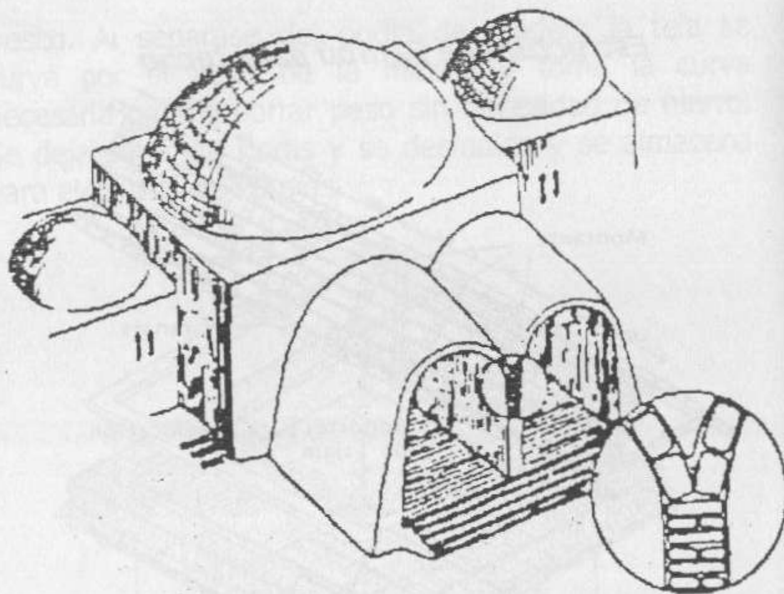
Loseta apoyada sobre viguetas

Estructura de Bambú para techo

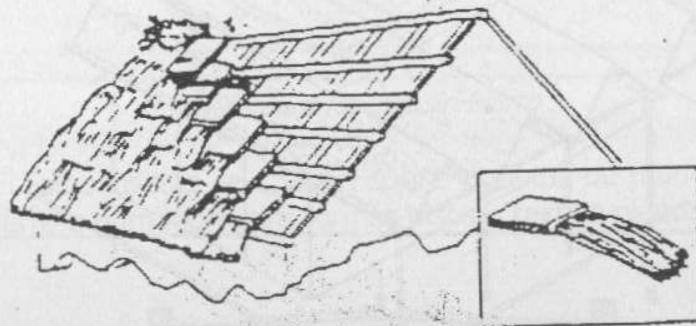




Techos autoportantes sin hierro



Tejas de arcilla con pasto



Muy común en la India. El pasto está para proteger de la erosión de la lluvia.

BIBLIOGRAFÍA:

Construyendo con Materiales de Bajo Costo. Ronald Stulz. CETAL Ediciones. Valparaíso

Construcción de Viviendas Económicas con Suelo Cemento Monolítico. Arq. Dardo Etchichury. Instituto del Cemento Pórtland Argentino.

Adobe. Arq. Juán Carlos Ramírez Ecignard Revista Vivienda

Edifique con Fardos. Arq. Diana S. Mindlin FADU Bs. As.

In Habitation Services Gila S. O. Macdonald New Mexico

Out On Bale Tucson. Matts Myhrman Arizona

ÍNDICE

Construcción con materiales del lugar de destino y de bajo costo. 3
I Una técnica para cada tierra 5
¿Cómo analizamos la tierra? 6
¿Quién define la técnica que voy a usar? -La tierra lo define. 8
Tierra arcillosa 8
El encofrado 9
El chorizo 11
El Barro 14
Ladrillos Suelo Cemento 14
Tierra Franca 16
El adobe 16
Rascar adobe 16
Construcción antisísmica 19
Entabicado 21
Tierra franco humosa 22
c.o.b. 22
Tierra franco-arenosa 23
Tierra mejorada 23
Suelo-Cemento Monolítico 26
¿Cómo saben si está lograda la humedad? 27
Construcción Monolítica 27
Moldes de acción rápida 28
Aberturas 30
Terminaciones inclinadas 31
Arena pura o conchilla 32
Bloques de hormigón 32
II- Construcción con fardos de paja. 35
III- Construcción con Bambú 41
Uniones con alambre 42
Uniones con soga 44
Uniones con soga 44
Casa de Bambú 45
IV- Techos 47
Fabricación de chapas de fibrocemento 48
Loza plana sin hierro 49
Estructura de Bambú para techo 51
Techos autoportantes sin hierro 52
Tejas de arcilla con pasto 52
BIBLIOGRAFÍA: 53

COLECCIÓN PERMACULTU

Cómo tratar a la tierra: Sobre explotar la tierra con fertilidad crecie corregir las tierras. Plantas indicadoras.
Labranza Cero: Sin puntear, sin arar, sin sacar pasto, malezas, árbo raíces. En pequeñas y grandes extensiones. Permacultura con máquin
Intercultivos: Plantas enemigas, plantas compañeras. Varias explot misma superficie. Tablas de afinidades. Relación entre familias.
Siembra Poda Injerto: Claves de la siembra, enfermedades de repr injertos: Cómo y porqué se hacen y cómo y porqué dejar de hacerlos.
Control de Plagas: Plantas e insectos que custodian, insectos qu posible pactar. Los insectos de cada planta y quien los repele.
Huerta Urbana: Cultivar en techos, árboles, paredes, interiores, me y rincones. Hidroponía sustentable.
La basura: Todos los reciclajes: Reciclaje de basura orgánica con reciclaje de plásticos, pilas. Para la casa y para la ciudad.
Bacterias para la Salud: Las bacterias limpian, desodorizan, desinf salud y conservan alimentos. Higiene sin detergente, lavanc Conservación de alimentos sin frío.

Refrigeración y Calefacción solar: Cuanto más Sol más frío. Arqu del frío y el calor.
Uso y reciclaje del agua: Captación, selección, conservación y rec Baños secos. Purificación del agua con plantas acuáticas.
Autoconstrucción: Construcción con materiales del lugar y de baj tierra compactada, fardos de pasto, Bambú, Fibras Naturales, Suelo C
El calor del Sol: Calefones, hornos y cocinas solares. Detalles Destiladores de alto rendimiento.
Hornos y cocinas de barro. Cocinar sin fuego: Modelos de al Construcción y uso. Alternativas para ahorrar y para no consumir com
Biogás: Cálculo y diseño de digestores. Purificación y almacenaje motores. Instalación. Digestor de barro móvil.
Energía Solar de bajo costo: Nociones básicas de energía, trabajo, electricidad. Energía eléctrica solar de bajo costo. Cálculos, instalacion
Energía Eólica e Hidráulica de bajo costo:. Transformación bomb de motores en generadores. Cálculos de potencias y costos.
Cría de animales pequeños: gallinas, conejos, patos, gansos, palor
Apicultura hogareña: Construcción de colmenas, instalaciones y Manejo y multiplicación de núcleos.

Libros en preparación
Producción de hongos: Champiñón, Girgolas, Shitake. Producción c
Acuacultura: Peces, langostinos, caracoles, plantas acuáticas, algas

Otros libros del mismo autor
Algo sobre Energía Nuclear: El autor trabajó en el diseño del Edifi de la Central Atómica Río III. Hoy pone aquí una descripción sencilla y
La Sociedad de los Zombis Ensayo desestabilizador de usos y co crítica exagerada a la sociedad de consumo